



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 100 37 212 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**C 23 C 4/12**  
C 23 C 4/02  
A 63 B 53/04

21 Aktenzeichen: 100 37 212.0  
22 Anmeldetag: 31. 7. 2000  
43 Offenlegungstag: 17. 1. 2002

DE 100 37 212 A 1

66 Innere Priorität:  
100 33 106. 8      07. 07. 2000

71 Anmelder:  
Linde Gas AG, 82049 Höllriegelskreuth, DE

74 Vertreter:  
Obermüller, B., Dipl.-Phys., Pat.-Ass., 80805  
München

72 Erfinder:  
Heinrich, Peter, Dipl.-Ing., 82110 Germering, DE;  
Krömmer, Werner, 84034 Landshut, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Kunststoffoberflächen mit thermisch gespritzter Beschichtung und Verfahren zu ihrer Herstellung

57 Die Erfindung betrifft eine Kunststoffoberfläche mit einer mittels eines thermischen Spritzverfahrens aufgetragenen Beschichtung und ein Verfahren zur Herstellung dieser Beschichtung. Erfindungsgemäß wird zunächst als Haftgrund eine mittels eines thermischen Spritzverfahrens auf der Kunststoffoberfläche als Grundkörper aufgetragene Schicht erzeugt und anschließend auf dem Haftgrund eine ebenfalls mittels eines thermischen Spritzverfahrens erzeugte Funktionsbeschichtung aufgebracht. Hinsichtlich ihrer materiellen Zusammensetzung unterscheiden sich die Haftgrundsicht und die Funktionsbeschichtung. Als Haftgrund eignet sich insbesondere Zink, Zinklegierungen, Aluminiumlegierungen und/oder beim Spritzprozess exotherm wirkende Materialien. Der Haftgrund wird insbesondere mittels Lichtbogenspritzens, Flammgespritzens oder Kaltgasspritzens aufgetragen.

DE 100 37 212 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kunststoffoberfläche mit zumindest teilweiser Beschichtung, welche mittels thermischer Spritzverfahren aufgetragen ist.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer mittels thermischer Spritzverfahren auf einer Kunststoffoberfläche aufgetragene Beschichtung.

[0003] Kunststoffe gewinnen auch heute noch in ihrer industriellen Verwendung zunehmend an Bedeutung. Dabei müssen in vielen Fällen besondere Anforderungen für den Einsatz der Kunststoffe erfüllt werden. Dies geschieht beispielsweise dadurch, dass die Kunststoffe eine Beschichtung aufweisen, welche mittels eines thermischen Spritzverfahrens hergestellt wird.

[0004] Beim Beschichten von Kunststoffen mittels thermischen Spritzen besteht ein Problem im Unterschied zum Beschichten von beispielsweise von Metallen darin, dass eine ausreichende Haftung der Spritzschichten erzielt wird. Es besteht in der Regel die Gefahr, dass die gespritzten Beschichtungen insbesondere bei Belastungen sich vom Grundkörper ablösen.

[0005] Kunststoffe werden neben anderen Anwendungen insbesondere auch im Bereich von Sportgeräten eingesetzt, auch hier in zunehmendem Maße.

[0006] Auch bei Golfschlägern geht inzwischen die Entwicklung zumindest in Teilbereichen zum Einsatz von Kunststoffen als Basismaterial insbesondere im Bereich des Schlägerkopfes. Diese Golfschläger mit Kunststoffmaterialien sollen in erster Linie dazu dienen, den Ball extrem weit schlagen zu können.

[0007] Das Beschichten von Golfschlägern mittels Thermischen Spritzens ist an sich bekannt. Aus der eigenen deutschen Patentanmeldung DE 197 57 736 A1 ist beispielsweise ein Golfschläger mit Schlagfläche zum Schlagen von Golfbällen beschrieben, der zumindest im Bereich der Schlagfläche eine mittels eines thermischen Spritzverfahrens aufgetragene Beschichtung umfasst. Angesprochen sind hier Golfschläger aus den üblichen Materialien, d. h. aus Metallen oder Metalllegierungen. Die Schlägerbeschichtungen werden bevorzugt mittels des Hochgeschwindigkeits-Flammspritzverfahrens oder mittels des Kaltgasspritzverfahrens aufgebracht. Für die Beschichtung der Golfschläger mittels thermischen Spritzens können als Spritzmaterialien insbesondere Metalle, Metalllegierungen, Oxide (insbesondere  $Al_2O_3$  und/oder  $TiO_2$ ), Carbide, Boride, Kunststoffe oder Mischungen der vorgenannten Stoffe verwendet werden.

[0008] Bei Golfschlägern für weite Schläge soll die durch den Schwung des Golfspielers aufgetragene Energie optimal über den Schlägerkopf auf den Golfball umgesetzt werden. Dabei entstehen enorme Kräfte, die punktförmig und möglicherweise durch Deformieren des Balls auch in gewisser Weise flächenförmig auf der Schlagfläche des Golfschlägers angreifen.

[0009] Der Golfschlägerkopf mit Kunststoff muss diesen extremen Anforderungen beim Schlag standhalten. Zusätzlich ist eine verschleißbeständige Beschichtung vorzusehen, damit beispielsweise wegen der Berührungen des Schlägers mit dem Boden beim Schlagen des Balles ein Verschleiß des Golfschlägerkopfes vermieden wird.

[0010] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kunststoffoberfläche und ein Verfahren der eingangs genannten Art aufzuzeigen, welche eine thermisch gespritzte Beschichtung auf der Kunststoffoberfläche mit guter Haftung ermöglichen.

[0011] Diese Aufgabe wird für die Kunststoffoberfläche dadurch gelöst, dass die Beschichtung zumindest eine als

Haftgrund mittels eines thermischen Spritzverfahrens auf der Kunststoffoberfläche als Grundkörper aufgetragene Schicht und auf dem Haftgrund eine mittels eines thermischen Spritzverfahrens erzeugte Beschichtung umfasst, wobei sich der Haftgrund hinsichtlich seiner materiellen Zusammensetzung von der Beschichtung unterscheidet.

[0012] Diese Aufgabe wird für das Verfahren dadurch gelöst, dass die Herstellung zumindest die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

(a) Auftragen einer Schicht als Haftgrund mittels eines thermischen Spritzverfahrens auf der Kunststoffoberfläche als Grundkörper und

(b) Auftragen einer Beschichtung insbesondere als Verschleißschuttschicht mittels eines thermischen Spritzverfahrens auf der mit Haftgrund versehenen Oberfläche.

[0013] Die Erfindung basiert auf der Idee, dass die Kunststoffoberfläche zunächst mit einer thermisch gespritzten Haftschicht (Haftvermittler) versehen wird und anschließend erst die für die Anwendung benötigte Funktionsbeschichtung (beispielsweise eine Verschleißschuttschicht) aufgetragen wird.

[0014] Im Rahmen der Erfindung können zum Auftragen der Funktionsbeschichtung grundsätzlich alle bekannten Verfahrensvarianten des Thermischen Spritzens eingesetzt werden.

[0015] Zum Aufbringen der Schicht als Haftgrund einerseits und der Beschichtung (Funktionsbeschichtung z. B. als verschleißbeständige Schuttschicht) andererseits können unterschiedliche oder gleiche Verfahrensvarianten des Thermischen Spritzens zum Einsatz kommen.

[0016] In Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Haftgrund Zink, Zinklegierungen, Aluminiumlegierungen und/oder beim Spritzprozess exotherm wirkende Materialien wie beispielsweise Nickel-Aluminium (NiAl) oder Molybdän (Mo). Denn es hat sich gezeigt, dass durch das Verspritzen dieser Werkstoffe die Haftung der thermisch gespritzten Beschichtung wesentlich erhöht werden kann.

[0017] Der Haftgrund kann insbesondere mittels Lichtbogenspritzens, Flammsspritzens oder Kaltgasspritzens als Verfahrensvarianten des Thermischen Spritzens aufgetragen werden.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung kann der thermisch beschichtete Kunststoff aus einem faserverstärkten Kunststoff bestehen. Als faserverstärkte Kunststoffe kommen dabei insbesondere Kunststoffe mit Kohlenstofffasern (CFK), mit (Para-)Aramidfasern (KEVLAR®), mit Glasfasern (GFK) und dergleichen in Betracht.

[0019] Die genannten Kunststoffe eignen sich hervorragend für den Einsatz im Zusammenhang mit Sportgeräten. Dabei sind insbesondere Golfschläger zu nennen.

[0020] Die Golfschläger sind im Rahmen der Erfindung vor allem im Bereich des Golfschlägerkopfes und hier insbesondere im Bereich der Schlagfläche zumindest teilweise mit einer thermisch gespritzten Beschichtung versehen.

[0021] Als Gase für das Thermische Spritzen im Rahmen der Erfindung kommen grundsätzlich alle bekannten Gase in Betracht, insbesondere Stickstoff, Argon, Helium, Neon, Krypton, Xenon, ein Wasserstoff enthaltendes Gas, ein kohlenstoffhaltiges Gas, insbesondere Kohlendioxid, Sauerstoff, ein Sauerstoff enthaltendes Gas, Luft, Wasserdampf oder Mischungen der vorgenannten Gase.

[0022] Für den Fall, dass der Haftgrund mittels Lichtbogenspritzens aufgetragen wird, hat sich gezeigt, dass Stickstoff als Treibgas besondere Vorteile mit sich bringt.

[0023] Für den Fall, dass der Haftgrund mittels Flamm-

spritzens aufgetragen wird, wird vorteilhafterweise hinsichtlich des Verhältnisses von Brenngas zu Sauerstoff eine neutrale oder auch eine reduzierte Flammeneinstellung verwendet.

[0024] Für das Kaltgasspritzens eignen sich für das den pulverförmigen Zusatzwerkstoff tragende Gas neben den aus der EP 0 484 533 B1 bekannten Gasen Luft und/oder Helium ein Stickstoff, Argon, Neon, Krypton, Xenon, Sauerstoff, ein Wasserstoff enthaltendes Gas, ein kohlenstoffhaltiges Gas, insbesondere Kohlendioxid, Wasserdampf oder Mischungen der vorgenannten Gase und Mischungen dieser Gase mit Helium. Der Anteil des Helium am Gesamtgas kann bis zu 90 Vol.-% betragen. Bevorzugt wird ein Heliumanteil von 10 bis 50 Vol.-% im Gasgemisch eingehalten.

#### Patentansprüche

1. Kunststoffoberfläche mit zumindest teilweiser Beschichtung, welche mittels thermischer Spritzverfahren aufgetragen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung zumindest eine als Haftgrund mittels eines thermischen Spritzverfahrens auf der Kunststoffoberfläche als Grundkörper aufgetragene Schicht und auf dem Haftgrund eine mittels eines thermischen Spritzverfahrens erzeugte Beschichtung umfasst, wobei sich der Haftgrund hinsichtlich seiner materiellen Zusammensetzung von der Beschichtung unterscheidet.
2. Kunststoffoberfläche nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Haftgrund Zink, Zinklegierungen, Aluminiumlegierungen und/oder beim Spritzprozess exotherm wirkende Materialien umfasst.
3. Kunststoffoberfläche nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Haftgrund mittels Lichtbogenspritzens, Flammsspritzens oder Kaltgasspritzens aufgetragen ist.
4. Kunststoffoberfläche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff ein faserverstärkter Kunststoff ist.
5. Sportgerät mit einer beschichteten Kunststoffoberfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche.
6. Golfschläger mit einer beschichteten Kunststoffoberfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche.
7. Golfschläger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlagfläche zumindest teilweise eine thermisch gespritzte Beschichtung aufweist.
8. Verfahren zur Herstellung einer mittels thermischer Spritzverfahren auf einer Kunststoffoberfläche aufgetragene Beschichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Herstellung zumindest die folgenden Verfahrensschritte umfasst:
  - (a) Auftragen einer Schicht als Haftgrund mittels eines thermischen Spritzverfahrens auf der Kunststoffoberfläche als Grundkörper und
  - (b) Auftragen einer Beschichtung insbesondere als Verschleißschuttschicht mittels eines thermischen Spritzverfahrens auf der mit Haftgrund versehenen Oberfläche.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Haftgrund Zink, Zinklegierungen, Aluminiumlegierungen und/oder beim Spritzprozess exotherm wirkende Materialien umfasst.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Haftgrund mittels Lichtbogenspritzens, Flammsspritzens oder Kaltgasspritzens aufgetragen wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Haftgrund mittels Lichtbogenspritzens

zens aufgetragen wird, wobei Stickstoff als Treibgas eingesetzt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Haftgrund mittels Flammsspritzens aufgetragen wird, wobei hinsichtlich des Verhältnisses von Brenngas zu Sauerstoff eine neutrale oder reduzierte Flammeneinstellung verwendet wird.